



Ingénierie globale de la construction

12 rue Amiral Romain Desfossés  
29200 BREST - Tél : 02.98.45.00.66

CCTP Lot N° 08

DCE – Décembre 2025

**CHRU DE BREST**

## Restructuration de l'aile gauche du bâtiment 2bis

### Maître d'Ouvrage

**CHRU DE BREST**

2 avenue Foch  
29200 Brest

### Maîtrise d'Œuvre

**IDEA Ingénierie**

BET Fluides Electricité Economie OPC

12 rue Amiral Romain Desfossés - 29 200 BREST - Tél : 02 98 45 00 66

Contact : [emeric.chollet@idea-ing.bzh](mailto:emeric.chollet@idea-ing.bzh)

Economie : [klervie.billy@idea-ing.bzh](mailto:klervie.billy@idea-ing.bzh)

Fluides : [severine.provost@idea-ing.bzh](mailto:severine.provost@idea-ing.bzh)

Electricité : [françois.jacopin@idea-ing.bzh](mailto:françois.jacopin@idea-ing.bzh)

Cahier des Clauses Techniques Particulières

## Chauffage – Ventilation – Plomberie

## SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>3</b>
1.1. Objet des Travaux .....	3
1.2. Présentation de l’offre .....	3
1.3. Phasage .....	3
1.4. Documents et référence .....	4
1.5. Données de bases .....	6
1.6. Spécifications techniques .....	8
1.6.1. Qualité et origine des matériaux .....	8
1.6.2. Mise en Œuvre des Ouvrages .....	12
1.6.3. Condition d'Exécution des Travaux d'Equipement des Tableaux Electriques .....	14
1.6.4. Peinture et Repérage .....	15
1.7. Divers .....	16
1.7.1. Marques commerciales .....	16
1.7.2. Echantillons .....	16
1.7.3. Conditions d’exécutions des travaux .....	16
1.7.4. Dossiers d’exécutions .....	16
1.7.5. Opérations préalables à la réception .....	17
1.7.6. Dossiers techniques « fin de chantier » .....	17
1.7.7. Propriété des ouvrages .....	17
1.7.8. Formation .....	17
1.7.9. Esthétique .....	18
1.7.10. Contrainte d’interventions sur site .....	18
1.7.11. Gestion des déchets .....	18
1.7.12. Renumerotation des locaux en fonction de la signalétique définitive .....	18
1.7.13. Garantie de l’entreprise .....	18
1.7.14. Visite du site .....	19
1.7.15. Nettoyage .....	19
1.7.16. Désinfection .....	19
1.7.17. Charte numérique .....	19
<b>2. TRAVAUX A REALISER .....</b>	<b>21</b>
2.1. Préambule .....	21
2.2. Installation de chantier .....	21
2.3. Neutralisation / Dépose .....	21
2.4. Chauffage .....	21
2.5. Ventilation .....	22
2.5.1. Ventilation double flux .....	22
2.6. Plomberie .....	24
2.6.1. Distribution d’eau froide et d’eau chaude .....	24
2.6.2. Canalisations EU .....	25
2.6.3. Appareils sanitaires .....	25
<b>3. LIMITES DE PRESTATIONS .....</b>	<b>27</b>
<b>4. OPERATIONS DE CONTROLES ET ESSAIS .....</b>	<b>28</b>
4.1. Contrôles .....	28
4.2. Essais .....	28
<b>5. RECEPTION DES INSTALLATIONS .....</b>	<b>29</b>

## **1. GENERALITES**

### **1.1. Objet des Travaux**

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les caractéristiques générales d'exécution des travaux de chauffage ventilation et de plomberie relatifs aux travaux de restructuration de l'aile gauche du bâtiment 2bis du CHRU de Brest situé 2 Avenue Foch à Brest.

Dans la description qui va suivre, le Maître d'œuvre s'est efforcé de renseigner l'entrepreneur du présent lot sur la nature des travaux à effectuer. Mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession, nécessaires à l'achèvement complet de son Lot. Aucune plus-value ne sera accordée.

La proposition de l'entrepreneur devra obligatoirement comprendre le transport de toutes les fournitures et la main d'œuvre nécessaires au parfait achèvement des installations décrites plus loin.

En outre, la proposition devra comprendre toutes prestations complémentaires nécessaires à la mise en route et aux essais de fonctionnement.

L'entrepreneur est invité à prendre connaissance de l'ensemble des pièces du dossier de consultation des entreprises (CCTP et Plans des autres corps d'état).

En cas d'incertitudes ou lacunes éventuelles du descriptif, l'entrepreneur pourra contacter le Maître d'œuvre qui lui fournira les indications nécessaires pour la rédaction de son offre.

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage au BET a pour objet la réalisation d'un CCTP et de plans « Projet ». Il appartient cependant à l'entrepreneur de :

- Réaliser ses plans de réservations.
- Réaliser ses plans d'exécution.
- Réaliser ses plans de montage.
- Indiquer ses besoins aux autres corps d'état.
- Modifier les plans d'exécution en cas de remplacement des équipements proposés ou d'évolution du projet qui donnerait lieu à des travaux complémentaires.

**L'entrepreneur intégrera également dans son offre toutes les recommandations des rapports préalables du bureau de contrôle et du Coordonnateur SPS. Aucune omission ne pourra donner lieu à des travaux supplémentaires.**

### **1.2. Présentation de l'offre**

L'entrepreneur sera tenu de répondre aux options demandées dans le Règlement de Consultation et le présent CCTP, sous peine que son offre ne soit pas retenue.

### **1.3. Phasage**

Les travaux seront exécutés en 1 seule phase.

#### **1.4. Documents et référence**

Les travaux seront réalisés conformément aux normes, aux règles de l'art et DTU en vigueur au moment de l'exécution des travaux et notamment :

##### **Fumisterie**

NF DTU 24.1 Travaux de fumisterie – Système d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils

##### **Isolation thermique**

NF DTU 45.2 Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80°C à +650°C

##### **Plomberie**

NF DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments  
NF DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales  
NF DTU 60.2 Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales  
NF DTU 60.31 Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié – Eau froide avec pression  
NF DTU 60.32 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Évacuation des eaux pluviales  
NF DTU 60.33 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes  
NF DTU 60.5 Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique

##### **Gaz**

NF DTU 61.1 Installations de gaz dans les locaux d'habitation

##### **Assainissement**

XP DTU 64.1 Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) – Maison d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales

##### **Chauffage**

NF DTU 65.3 Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression  
NF DTU 65.4 Chaufferie au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés  
NF DTU 65.7 Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton  
NF DTU 65.9 Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiments  
NF DTU 65.10 Canalisation d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre  
NF DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment  
NF DTU 65.12 Installations solaires thermique avec des capteurs vitrés  
NF DTU 65.14 Exécution de planchers chauffants à eau chaude  
NF EN 10255 Tube acier soudés « tarifs 1 & 2 » - (ex NF A 49-145)  
NF EN 10255-S Tube sans soudure « tarif 3 » - (ex NF A 49-115)

- NF EN 10216-1 Tube sans soudure « tarif 10 » - (ex NF A 49-112)
  - NF EN 10217-1 Tube sans soudure « tarif 19 » - (ex NF A 49-141)
  - NF EN 1057 Tube ronds sans soudures en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et chauffage.
  - NF EN 13349 Tube en cuivre gainés avec gaine compacte.
- Directive Européenne ERP (Energy Related Products) 2009/125/CE du 21-09-2009

## **Ventilation**

- NF DTU 68.1 Installation de ventilation mécanique contrôlée
- NF DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique
- NF DTU 68.3 Installations de ventilation mécanique

## **Réglementation thermique**

Arrêté du 08 Août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants. Méthode de calcul TH-C-E ex Arrêté du 03 Mai 2007 relatifs aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants

Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

Arrêté du 20 juillet 2011 portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

Règles Th-Bat

## **Sismique**

L'entrepreneur du présent lot intégrera dans son offre toutes les préconisations de la réglementation parasismique applicable à partir du 1er mai 2011. Elles préleveront sur toutes les préconisations décrites dans les CCTP si celles-ci avaient un caractère normatif réducteur au regard de ladite réglementation.

Le supportage de l'ensemble des gaines et tuyauteries devront donc respecter cette réglementation. Il en est de même quant à la traversée éventuelle des joints de dilatations.

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et a pour objet de rappeler les principaux textes réglementaires concernant le présent lot. L'entrepreneur est réputé connaître les obligations qui en découlent.

Avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entreprise devra faire connaître au Maître d'Œuvre les dispositions de la présente notice qui ne sont pas conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux. Faute de quoi, elle sera tenue de prendre à sa charge tous les frais résultants de la mise en conformité de l'installation.

## 1.5. Données de bases

### Chauffage

#### a) Conditions extérieures de base

Hiver : -4 °C  
Eté : +28 °C (Température sèche)

#### b) Conditions intérieures hiver

Tous les locaux : 19°C

#### c) Pertes de charge dans les tuyauteries :

La perte de charge dans les tuyauteries de chauffage ne devra être comprise entre 10 et 15 mm CE/m quel que soit la nature de la tuyauterie.

### Ventilation

#### a) Débit d'air

Dans les locaux à pollution spécifique, les débits de ventilation seront déterminés de la façon suivante :

- Cabinets d'aisances groupés : 30 m3/h + 15 m3/h par le nombre d'équipements
- Douches groupées : 30 m3/h + 15 m3/h par le nombre d'équipements
- Douches isolées : 45m3/h
- Cabinets d'aisances isolés : 30m3/h
- Lavabo : 15 m3/h + 5 m3/h par lavabo supplémentaire

Sauf indications contraires, les débits devront être conformes au Règlement Sanitaire Départemental Type.

#### b) Niveau sonore

Le niveau sonore devra être en conformité avec les normes en vigueur.

### Plomberie

Ces installations seront calculées suivant les Normes NF P 41.201 à 41.204 et DTU 60.11

#### a) Eaux froides - Eaux Chaudes

##### *Pression disponible*

La pression à assurer aux appareils les plus défavorisés sera au minimum de :

- 1,5 bar pour les appareils sanitaires
- 3 bars pour les appareils (lave-mains, machine à glace, lave-vaisselle)

##### *Débit des appareils*

Il sera fait report à la Norme NF P 41.201 à 41.204, au DTU 61.11 et aux prescriptions des fabricants et fournisseurs des appareils.

##### *Coefficient de simultanéité*

D'une manière générale, le coefficient de simultanéité à appliquer sera le suivant :

$$y = \frac{0.8}{\sqrt{n} - 1} \quad (N \text{ étant le nombre d'appareils})$$

*Nota :*

*Dans le cas des hôtels, une étude particulière est nécessaire (généralement le coefficient est à multiplier par 1.25)  
Dans le cas des écoles, internats, stades, gymnases, casernes, il faut considérer que tous les lavabos ou douches peuvent fonctionner simultanément sauf si l'installation est équipée de robinet à fermeture temporisée. Dans ce cas, une étude particulière est nécessaire.*

*Dans le cas des hôpitaux, maisons de retraite, foyers de personnes âgées et bureaux, le coefficient de simultanéité n'est pas affecté d'un facteur particulier.*

*Vitesses admissibles*

Distribution principale 2 m/s maxi  
Distribution secondaire 1,40 m/s maxi  
Distribution terminale 0.7 m/s maxi

*Températures de l'eau chaude sanitaire*

Température de distribution :	55-60°C
Chute avec le puisage le plus éloigné :	5°C
Température de distribution :	38°C

b) Eaux usées - Eaux vannes

*Pression et pente*

Les évacuations se feront gravitairement, la pression sera nulle dans toutes les canalisations.  
Le remplissage des tuyaux ne devra pas excéder 50% de la section et les pentes seront compatibles avec un écoulement permettant l'auto-curage des canalisations, soit 2 cm/m.

*Débit des appareils et coefficient de simultanéité*

Il sera fait report à la norme NF P 41.201 à 41.204.

c) Bouclage ECS

Le bouclage ECS sera réalisé de manière à ce que le régime d'eau dans les canalisations soit toujours « turbulent » soit :

$$0.20\text{m/s} < v < 0.70\text{m/s} \quad (v \text{ étant la vitesse en m/s})$$

Le bouclage ECS sera réalisé de manière à ce que la température d'eau dans les canalisations de retour soit toujours supérieure à 50°C

## **1.6. Spécifications techniques**

### **1.6.1. Qualité et origine des matériaux**

#### **a) Tuyauteries**

##### ***Tube Cuivre :***

Les façonnages, raccordements, poses des canalisations et leurs fixations seront conformes au D.T.U. 60.5 et 65.10.

Les tubes seront en tube cuivre rouge écroui sans soudure, conformes à la norme NFA 51.120.

Les tubes encastrés seront sans raccords ou réalisés en tube cuivre recuit posés sous gaine annelée.

Le raccordement des appareils sera réalisé en tube cuivre écroui, posé sur colliers à contrepartie démontable, avec rosaces vissés sur trous tamponnés.

Les tuyauteries comporteront tous raccords utiles (tés, coudes, manchons, réductions, etc.), collets battus, disposés pour permettre le démontage facile et les réparations.

Les raccords à souder par capillarité seront à exclure ainsi que tous les assemblages ne permettant pas de démontage des robinetteries des appareils sanitaires et des robinetteries générales situées sur les réseaux.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose du calorifuge.

Tous les circuits seront parfaitement équilibrés, de telle sorte que les différences entre les débits calculés et les débits réels ne dépassent pas 5 %.

L'écoulement d'eau doit s'effectuer sans provoquer de vibrations ni de coups de bélier.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports anti-vibratiles, afin d'éviter toute transmission de vibrations au bâtiment. Ces supports seront facilement démontables et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation. Ces supports seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

Pour les fixations des canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation linéaire.

##### ***Tube Acier :***

Les tuyauteries seront en tube acier noir, qualité tarif 1 jusqu'au Ø 50/60, et en acier étiré sans soudure (tarif 10), au-delà.

Les tuyauteries galvanisées pour l'eau froide seront de tarifs 1 et 3.

Les canalisations ne comporteront pas de coudes à faible rayon, ni de brusques changements de section.

Les assemblages par soudure seront nettoyés de toute trace d'oxyde et de goutte de métal.

Tous les appareils, robinetterie et appareils accessoires seront prévus avec raccords démontables.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose du calorifuge.

Tous les circuits seront parfaitement équilibrés, de telle sorte que les différences entre les débits calculés et les débits réels ne dépassent pas 5 %.

L'écoulement d'eau doit s'effectuer sans provoquer de vibrations ni de coups de bélier.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports anti-vibratiles, afin d'éviter toute transmission de vibrations au bâtiment. Ces supports seront facilement démontables et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation. Ces supports seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

Pour les fixations des canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation linéaire.

Le calorifuge sera constitué de coquilles de laine minérale d'épaisseur de 50 mm, tenues par une toile. A chaque arrêt du calorifuge, il sera posé une manchette en aluminium.

#### **b) Vannes et robinetterie**

Les vannes seront adaptées aux services demandés et seront du type à boisseau sphérique, ¼ tour.

Elles seront munies de plaques indicatrices et devront toujours être parfaitement accessibles.

Elles seront munies de presse-étoupes boulonnés et d'un dispositif par portées coniques permettant de remplacer la garniture sans avoir à vidanger la partie du circuit correspondant.

Dans l'ensemble, elles seront prévues :

- À tous les branchements sur les canalisations principales,



- Sur toutes les pompes, sur l'aspiration et le retour,
- Sur toutes les vannes de régulation pour leur isolement,
- Sur les batteries,
- Sur tous les appareils et accessoires utilisant de l'eau.
- Sur toutes les vidanges des appareils ou circuits d'eau.

Chaque fois qu'une vanne devra assurer un réglage, elle sera prévue du type à soupape ou équivalent approuvé.

Elles seront prévues :

- Sur le by-pass de chaque vanne deux voies,
- À l'entrée du local technique,
- À chaque dérivation principale.

#### c) Accessoires de protection

*Purgeur :*

Les purgeurs automatiques seront du type "à gros débit" sur chaque point haut en local technique (Bouteille d'équilibre, etc.). En outre chaque point haut sera équipé d'une purge manuelle déportée à hauteur d'homme, compris robinets à boisseaux / entonnoir pour vidange et raccordement à l'égout.

*Soupape de sécurité :*

Les soupapes de sécurité seront composées de clapet caoutchouc ou Téflon suivant le fluide. Le tarage de 1 à 15 bars sera effectué par le fabricant.

#### d) Calorifuge

Les matériaux utilisés devront être :

- Imputrescibles dans le temps ;
- Non détériorant par la chaleur ;
- Non détériorant par l'humidité ;
- Non inflammables (les certificats d'agrément du CSTB seront à fournir) - Classe MO ou M1.
- Coefficient LAMBDA inférieur à 0.04 W/m². K pour l'application des épaisseurs indiquées ci-après.

#### e) Pompe de circulation

Les circulateurs chauffage seront équipés d'un système de communication et de moteurs à régulation de vitesse électronique.

Analyse automatique du système de chauffage avec optimisation du réglage.

Elles seront équipées d'un système de communication infrarouge et pourront être commandées et surveillées depuis l'extérieur grâce à des modules d'extension.

*Caractéristiques*

- Régulation en pression proportionnelle.
- Régulation en pression constante.
- Régulation en température constante.
- Régime en courbe constante.
- Régime en courbe maxi ou mini.
- Régime Réduction Nuit.
- Plage de température étendue, avec température du liquide et température ambiante indépendantes l'une de l'autre.

*Avantages*

- Faible consommation d'énergie
- Circulateur conformes aux exigences de la directive ERP.
- Capteur de température et de pression différentielle intégré.
- Historique du journal de travail
- Optimisation aisée du système
- Compteur d'énergie thermique

- Fonction multi-pompe
- Commande et surveillance externes grâce à des modules additifs

#### f) Raccordement à l'égout

Il est expressément précisé que TOUS (sans aucune exception) les matériels possédant un écoulement en eau perdue (soupapes, purges, expansion, etc..) devront être raccordé à l'égout (regard ou vidange).

Il est également précisé que pour des raisons de facilité de lecture des plans techniques, tous les raccords à l'égout ne sont pas figurés, ce qui ne dispense en aucune façon de l'obligation de réalisation. Chaque évacuation comportera éventuellement un siphon (fonction du lieu du raccordement) mais obligatoirement un entonnoir de mise à l'air libre où l'écoulement de l'eau sera visible.

Les différentes évacuations pourront, le cas échéant, être raccordées sur un ou plusieurs collecteurs.

Tous les circuits devront être munis d'une vanne ¼ de tour permettant la vidange rapide du circuit.

#### g) Accessoires de Contrôle

##### *Thermomètre de contrôle de la température de l'eau*

Thermomètre linéaire, type industriel, à gaine en laiton, à plongeur droit, type fermé pour circuit sous pression, à douille fileté 15 x 21.

Montage sur la tuyauterie par l'intermédiaire d'un té spécial pour thermomètre, en fonte malléable.

Fourniture d'un bouchon fileté 15 x 21 assurant l'obturation (en cas de démontage du thermomètre), bouchon mâle à tête carrée, à rebord en fonte malléable.

Thermomètre à livrer étalonnée puis vérifié sur place.

##### *Manomètres de contrôle de la pression*

Manomètre métallique à cadran de 100 mm de diamètre (conforme à la Norme NF pour le diamètre du cadran, le filetage du raccord et la limite supérieure de graduation), gradué de 0 à 5 B, aiguille au centre, avec robinet d'arrêt, de purge et de contrôle, à pointeau, à corps en laiton matricé et muni d'une bride porte-étalon et d'une patte de fixation (robinet type, ou équivalent approuvé).

Graduation en B, avec division tous les 5 déci-bars.

Liaison par tube cuivre.

Appareil livré complet avec amortisseur à bille, à corps en bronze.

Etalonnage à vérifier sur place.

#### h) Repérage

Il sera prévu une peinture de repérage des canalisations. Cette peinture sera appliquée soit sur les tuyauteries nues, soit sur les tuyauteries calorifugées.

Tous les appareils porteront une étiquette émaillée (ou similaire aussi robuste), posée sur support métallique, indiquant leur fonction. Toutes les étiquettes seront vissées et non collées.

Les accélérateurs ainsi que les distributions générales comporteront l'indication de la nature du circuit.

#### i) Caissons de ventilation

##### *Enveloppe*

L'enveloppe du caisson d'air sera exécutée en tôle d'acier de forte épaisseur (type double enveloppe). Les panneaux seront protégés intérieurement et extérieurement par peinture après nettoyage chimique, phosphatage, rinçage et séchage. Ils seront isolés calorifiquement et phoniquement par un revêtement intérieur en fibre de verre de 25 mm d'épaisseur minimum qui sera protégé par une tôle perforée.

Les portes de visite et de démontage seront étanches. Les différents éléments seront assemblés par brides en profilés avec joints d'étanchéité.

##### *Ventilateurs*

Les ventilateurs seront sélectionnés dans la gamme offrant le maximum de silence.

Ils seront prévus avec des paliers particulièrement silencieux et sélectionnés (paliers lisses ou roulements à rouleaux coniques). Les paliers à bille ne seront pas admis.

Les turbines seront équilibrées statiquement et dynamiquement à toutes les vitesses de fonctionnement sur équilibreur électronique, dont les résultats seront fournis au Bureau d'Etudes.

Les volutes seront renforcées de manière à éviter toute vibration.

Les ventilateurs seront entraînés par courroies trapézoïdales en nombre suffisant, deux au maximum. Elles ne seront en aucun cas d'une capacité inférieure à 15 % de la puissance normale du moteur d'entraînement, et la capacité de l'ensemble des courroies sera au moins égale à 100 % de la puissance. La vitesse de rotation sera inférieure à 700 tr/mn.

Il sera prévu des protège-courroies convenablement fixés. Un orifice sera aménagé, permettant les mesures au compte-tours.

Les ventilateurs seront de construction entièrement métallique.

Les doubles ventilateurs seront entraînés par un seul moteur avec deux poulies montées en bout d'arbre. Il sera prévu dans ce cas quatre roulements.

#### j) Pièges à son

Les pièges à sons seront circulaires ou rectangulaires et seront à baffles. Ils feront l'objet de notes de calculs et recevront des procès-verbaux acoustiques.

L'atténuation à obtenir par ces caissons devra être conforme aux impératifs édictés aux bases de calculs.

#### k) Gaines

Les gaines seront en tôle d'acier galvanisé.

Les ouvrages auront les épaisseurs suivantes :

- De 0 à 60 cm 8/10e d'épaisseur
- De 60 à 100 cm 10/10e d'épaisseur
- De 100 à 150 cm 12/10e d'épaisseur

Toutes les gaines devront être parfaitement lisses et étanches.

Tous les coudes seront réalisés avec un rayon intérieur égal à la largeur de la gaine.

Un joint plastique sera interposé entre la gaine et le fer.

Les registres d'équilibrages qui génèrent des bruits importants seront à éviter dans la mesure du possible. Toutefois si leurs installations sont nécessaires, ils seront installés aux endroits judicieux, suffisamment éloignés des bouches d'extraction et de soufflage afin de ne pas générer une trop grande transmission de bruit. Ils seront à volets multiples, avec boîte à main pour visite. La vitesse de l'air dans les gaines garantira un écoulement silencieux.

Les tracés des gaines et leurs dimensions seront définis afin d'obtenir un maximum d'équilibrage du réseau. Toutes les transformations devront être réalisées pour avoir un minimum de pertes de charge au passage de l'air.

Aucun piquage ne devra être supérieur à 90°.

Les vitesses maximales admissibles dans les gaines sont les suivantes :

- D125 : 2,7m/s
- D160 : 2,8m/s
- D200 : 3,2m/s
- D250 : 3,7m/s
- D315 : 4,3m/s
- D355 : 4,5m/s
- D400 : 5,0m/s
- D450 : 5,2m/s
- D500 : 5,7m/s

De plus, les vitesses d'air dans les conduits principaux ne devront pas excéder 4.5m/s. Dans les conduits terminaux, elles devront rester inférieures à 1.5m/s.

#### l) Bouches

Les bouches destinées à l'extraction de l'air dans les locaux, seront disposées aux emplacements indiqués dans le projet.

Elles devront être sélectionnées pour obtenir un niveau sonore faible et seront toutes munies de registres de réglage et de répartition d'air, le tout ajustable à la main.

Elles seront dimensionnées pour assurer une distribution d'air uniforme sans courant d'air, ne créant aucune gêne pour les usagers.

Elles seront toutes équipées d'un dispositif de réglage de débit.

Dans les locaux aux contraintes acoustiques particulières, une attention supplémentaire sera apportée au niveau des puissances acoustiques ( $L_w$ ) des bouches.

#### m) Régulation

L'entrepreneur devra :

- La fourniture de tous les appareils de qualité et utilisation convenables,
- L'installation de ces appareils,
- La préparation de tous les plans, schémas et diagrammes, ainsi que la rédaction d'une note précisant le fonctionnement. Cet ensemble de documents devra être soumis avant toute exécution, à l'approbation des Maîtres d'Œuvre,
- Les essais, réglages ainsi que la mise en route de l'ensemble des dispositifs de régulation,
- Le calcul des vannes de contrôle sera effectué conformément aux recommandations du fournisseur.

#### 1.6.2. Mise en Œuvre des Ouvrages

##### a) Tuyauteries

##### *Conditions de pose des canalisations*

Les tubes seront coupés au coupe tube, le retrait intérieur étant complètement éliminé. Pendant le stockage et après usinage, les tubes seront obturés à leurs extrémités pour éviter la pénétration de corps étrangers.

Les raccordements s'effectueront par soudage, en évitant toute porosité du métal et du cordon de soudure.

Les raccordements par filetage seront également admis, mais jusqu'au diamètre 60.3 seulement. Les filetages seront coniques et lubrifiés à l'huile graphitée appliquée sur la partie mâle seulement.

Après assemblage, seuls 3 filets environ devront rester visibles. L'étanchéité sera réalisée par mastic et filasse arasée.

La pente des canalisations sera de 3 mm/m entre les points de purge et de vidange, les changements de diamètre s'effectueront avec des réductions excentrées de manière à favoriser la purge complète des installations.

Les coudes seront réalisés à partir d'éléments standardisés dont le rayon intérieur de courbure est égal au diamètre du tube.

Toutefois, pour des diamètres jusqu'à 48.3, il sera admis un cintrage des tubes sur le chantier, à un rayon intérieur de 2 diamètres minimum. Dans ce cas, la soudure devra être située dans la fibre neutre.

Les piquages seront réalisés à la partie inférieure des tuyauteries horizontales.

Lorsque le débit dévié représente plus de 20% du débit total, les piquages seront inclinés à 45° par rapport à l'axe de la canalisation horizontale. La distance séparant 2 piquages consécutifs sera de 10 diamètres minimums.

Toutes les traversées de parois quelles que soient l'épaisseur et la nature de celles-ci se feront dans des fourreaux en tube acier ou tube plastique assurant la libre dilatation des tuyauteries.

Dans le cas de passage de tuyauteries au travers d'un joint de dilatation, il sera utilisé un fourreau de part et d'autre du joint.

L'assemblage « en bout » de deux tuyauteries de section différentes se fera toujours au moyen de réduction « à souder » du commerce et normalisée suivant NF 49.184. La longueur du cône sera variable en fonction de la position de la tuyauterie et des vitesses amont/aval du fluide concerné.

##### *Conditions de fixation*

Toutes les canalisations seront fixées selon les cas à l'aide de colliers et accessoires de fixation définis ci-après. L'espacement des supports sera le suivant :

- 1,50 m au plus pour les diamètres jusqu'à 20 mm
- 2,00 m au plus pour les diamètres jusqu'à 40 mm
- 3,00 m au plus pour les diamètres supérieurs.

Dans le cas où les écartements maxima fixés ci-dessus ne pourraient être effectivement respectés, ils pourront être augmentés mais sans pouvoir excéder une valeur telle que la flèche présentée par la canalisation considérée, entre deux supports, ne dépasse, compte-tenu de la pente, une valeur de 3 mm, ceci afin d'éviter la formation d'une poche.

Les colliers de fixation seront toujours très solidement fixés aux parois ou sur leur support, ils seront convenablement ajustés au diamètre du tube à supporter. De plus, le serrage du tube dans le collier (tout en étant modéré) devra être suffisant pour éviter les vibrations d'origines diverses (coups de bélier, pompes, etc.).

#### *Dilatation*

Les effets résultant de la dilatation des canalisations seront absorbés soit par des ouvrages spéciaux, soit par le tracé même de ces canalisations quand cela sera possible. Ces ouvrages seront constitués :

- Par des lyres placées aux endroits convenables, exécutés en tubes coudés sans soudure ou par des compensateurs de dilatation,
- Par des points fixes placés entre les lyres.

L'entrepreneur déterminera l'importance et la fréquence des lyres, afin que les contraintes de tube soient admissibles.

#### *Raccordement à l'égout*

Les collecteurs d'évacuation seront en P.V.C. M1 NF et auront une pente minimum de 2 cm/m et seront pourvus de tés de dégorgement à tous les changements de direction. Ces tés seront facilement accessibles.

Les canalisations devront pouvoir supporter une mise en charge éventuelle et cela sans qu'il y ait de dégradation des joints.

Les raccordements des chutes ou des appareils aux collecteurs se feront obligatoirement par des culottes ou embranchements mais jamais par des tés.

Tous les tuyaux seront munis des raccords nécessaires, coudes, culottes, réductions, siphons, tampons hermétiques, permettant un dégorgement aisé des canalisations.

Toutes les fois que cela sera nécessaire, les canalisations d'évacuation seront sous fourreau (traversée de plancher, etc.)

Les canalisations seront raccordées aux collecteurs en tube P.V.C. M1 NF.

Les évacuations se feront gravitairement, la pression sera nulle dans toutes les canalisations.

Le remplissage des tuyaux ne devra pas excéder 50% de la section et les pentes seront compatibles avec un écoulement permettant l'auto-curage des canalisations, soit 2 cm/m.

#### *Fourreaux*

Dans le cas de traversées de maçonneries (murs ou planchers), les canalisations ou ouvrages devront être placés sous fourreaux dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre la libre dilatation.

Ils seront convenablement posés et scellés en place, l'espace entre les tuyaux et les fourreaux sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique. Les fourreaux traversant les planchers et posés près des murs ou des cloisons devront dépasser de 0,05 m le sol fini.

Ils seront coupés juste à dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leurs extrémités.

#### *Percements et raccords*

Les percements pour passage de tuyaux ou de gaines seront à la charge du présent Lot.

Avant la pose du calorifuge des tuyauteries, l'Entrepreneur devra s'assurer les services des corps d'état spécialisés pour exécuter les rebouchages, les raccords d'enduits pour restaurer les murs, sols, etc. à leur état initial.

L'équipement sera protégé contre les intempéries et les souillures jusqu'à l'achèvement complet des travaux et les extrémités ouvertes des tuyaux seront tamponnées.

### *Vidange*

L'installation devra pouvoir se vidanger en totalité et rapidement.

Les diamètres des vidanges seront proportionnels aux quantités d'eau à vidanger en application des indications ci-dessous, permettant un temps d'écoulement d'un quart d'heure environ.

### *Calorifuge*

La mise en œuvre du calorifuge sera parfaitement soignée. En particulier, les jonctions entre éléments d'isolation : joints de coquilles, joints de panneaux, doivent être réalisées avec la plus grande rigueur.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

### b) Caisson de ventilation

Les supports complémentaires et les matériaux anti-vibratiles seront installés par le présent Lot sous chaque appareil.

Leur mise en place sera réalisée de façon à supprimer toute vibration tant par la structure que par les gaines.

Le raccordement des gaines sur les centrales se fera par manchettes souples M1.

### c) Gains

La suspension des gaines circulaires sera réalisée par des colliers boulonnés sur une tige filetée de Ø 8 mm (tout galvanisé) qui seront espacés au maximum de 2,50 m et fixés aux structures du bâtiment.

Un joint souple sera interposé entre la gaine et le collier. Les plots anti-vibratiles existants dans le commerce ne seront utilisés qu'après accord du B.E.T.

Les traversées des parois (dalles et cloisons) seront exécutées avec interposition d'un matériau résilient, type Armaflex Armstong pour les parois lourdes et type Talmisol pour les parois légères. Ces matériaux entoureront complètement l'élément traversant et dépasseront de 2cm minimum de chaque côté de la paroi. Les réservations seront ensuite rebouchées au mortier pour les cloisons lourdes, et au plâtre pour les cloisons légères, sur toute l'épaisseur de la paroi. L'étanchéité sera parachevée par un joint acrylique.

Des registres d'équilibrage seront installés aux endroits judicieux, afin de permettre un équilibrage aisé de l'installation. Ils seront à volets multiples, avec boîte à main pour visite.

La vitesse de l'air dans les gaines garantira un écoulement silencieux.

Les tracés de gaines et leurs dimensions seront définis afin d'obtenir un maximum d'équilibrage du réseau. Toutes les transformations devront être réalisées pour avoir un minimum de pertes de charge au passage de l'air. Aucun piquage ne devra être supérieur à 90°.

Les liaisons aux appareils se feront par manchettes souples étanches et insonorisées qui pourront être démontées.

### d) Calorifuge

La mise en œuvre du calorifuge sera parfaitement soignée. En particulier, les jonctions entre éléments d'isolation : joints de coquilles, joints de panneaux, doivent être réalisées avec la plus grande rigueur.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

## 1.6.3. Condition d'Exécution des Travaux d'Equipement des Tableaux Electriques

### a) Tableau électrique - filerie - connexions - étiquettes

Tous les appareils équipant le tableau électrique devront satisfaire aux prescriptions du Lot Electricité.

### b) Mise à la terre des installations électriques

Toutes les masses métalliques du tableau électrique, des interrupteurs, boutons poussoirs, etc. seront raccordées au circuit de terre général par l'intermédiaire d'un conducteur réservé à cet effet dans les câbles,

l'alimentation ramenant la terre de chaque appareil au circuit de terre du tableau de commande et de contrôle correspondant.

C'est ainsi qu'au départ des tableaux, il sera toujours prévu un conducteur supplémentaire dans chaque câble, ce conducteur étant réservé à la mise à la terre du circuit intéressé, sauf en ce qui concerne les départs de contrôle de plan d'eau, ces derniers fonctionnant sous des tensions de services homologuées par les Normes de l'U.T.E. et excluant ainsi leur mise à la terre.

#### 1.6.4. Peinture et Repérage

##### a) Peinture

Toutes les parties métalliques devront pouvoir être recouvertes de deux couches de peinture antirouille au chromate de zinc.

Les canalisations et appareils devront être peints en deux couches : la première à l'arrivée sur le chantier, la seconde avant la pose du calorifuge.

Les supports métalliques seront particulièrement soignés.

##### b) Repérage

Il sera prévu des étiquettes autocollantes pour le repérage des canalisations. Ces étiquettes seront appliquées sur les tuyauteries nues. La couleur des étiquettes sera déterminée suivant la nature des fluides transportés, conformément à la Norme. Tous les appareils porteront une étiquette émaillée (ou similaire aussi robuste) posée sur support métallique indiquant leur fonction. Toutes les étiquettes seront vissées et non collées.

Toutes les vannes porteront une étiquette pendante très solidement attachée, en Plexiglas gravé sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit.

## 1.7. Divers

### 1.7.1. Marques commerciales

La description du présent lot comporte des marques commerciales de produits biens définis qui seront obligatoirement chiffrées par l'entrepreneur dans son offre de base.

Néanmoins, l'entrepreneur pourra proposer **uniquement en variante** des marques commerciales différentes et équivalentes.

Pendant la période de préparation des travaux, l'entrepreneur devra présenter les échantillons et notices techniques des produits et présenter simultanément, s'il le souhaite, un échantillon du produit "variante" afin de permettre au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Oeuvre de juger de leurs équivalences et de leurs similitudes.

Le Maître d'Oeuvre et le Maître d'Ouvrage se réservent le droit de refuser le produit ou l'équipement proposé s'ils ne le jugent pas équivalent soit en performance, soit esthétiquement. L'entrepreneur sera alors tenu de fournir et de poser le produit ou le matériel prescrit en référence avec le CCTP ou sur les plans, sans modification du prix forfaitaire du marché.

### 1.7.2. Echantillons

Avant réalisation et sur les directives de la conduite de travaux, l'entreprise adjudicataire devra présenter physiquement un échantillonnage complet des matériaux utilisés. La présentation des échantillons sera définie par le Maître d'œuvre.

Pour toute variante proposée par l'entreprise, en particulier pour les appareils d'éclairage, il sera obligatoirement présenté les échantillons réels de la prescription de base et ceux de la variante.

Pour le matériel spécifique ou volumineux, l'Entrepreneur fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès verbaux d'essais en usine.

### 1.7.3. Conditions d'exécutions des travaux

L'adjudicataire des travaux devra accomplir toutes les démarches nécessaires pour obtenir les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux. Les installations réalisées seront obligatoirement soumises à l'organisme de contrôle désigné par le maître d'ouvrage. Il devra fournir tous les documents et toutes les pièces justificatives qui lui seront demandés. Il se soumettra à toutes les vérifications qui lui seront demandées.

L'entrepreneur est tenu d'avoir, préalablement à la remise de son acte d'engagement :

- Pris connaissance de l'ensemble des plans et documents écrits utiles à l'exécution de ses ouvrages, ainsi que du site et des lieux.
- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités.
- Contrôlé toutes les indications des documents de consultation des entreprises.
- Recueilli tous les renseignements complémentaires auprès des services publics.

Le prix forfaitaire remis ne saurait être augmenté sous prétexte que les renseignements fournis sont incomplets. Le présent C.C.T.P. ne pouvant prétendre à la description détaillée de toutes les opérations, l'entrepreneur ne pourra, en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

### 1.7.4. Dossiers d'exécutions

L'entreprise devra fournir tous plans d'exécution et notes de calcul nécessaires à la parfaite réalisation des travaux, **ce par type installation mise en œuvre : plomberie, chauffage, ventilation, climatisation ...**.

Les dossiers de plans d'exécution seront obligatoirement exécutés sous AUTOCAD ou tout autre support graphique informatisé totalement compatible avec celui-ci.

Un modèle de cartouche sera communiqué par le Maître d'Oeuvre aux entrepreneurs au début de l'étude d'exécution, il sera reproduit sur chaque document.



Le dossier comprendra au minimum :

- Une nomenclature générale des plans produits ou à produire maintenue régulièrement à jour, indiquant l'état d'avancement des publications et approbation.  
Cette nomenclature devra être publiée avec l'envoi de chaque plan technique à contrôler.
- Les vues en plans techniques indiquant au minimum :

Les plans présentant les équipements techniques en plafond (bouches, diffuseurs, ...) devront impérativement comporter le plan de plafond pour faciliter le visa.

Le DOE sera remis sous support informatique en format PDF, les plans étant remis quant à eux au format PDF et DWG.

#### 1.7.5. Opérations préalables à la réception

L'entrepreneur est tenu de faire tous ses essais avant réception et de faire la preuve de l'exécution de ceux-ci en fournissant un dossier d'essais complet.

Ce dossier sera le préalable à toute opération de réception.

Il comprendra un tableau répertoriant la nature des essais et les résultats unitaires de bon fonctionnement de ceux-ci.

A réception de ce document, et après en avoir pris connaissance, le Maître d'Oeuvre effectuera les essais en présence de l'ensemble des entreprises concernées.

#### 1.7.6. Dossiers techniques « fin de chantier »

Le dossier de fin de chantier vise à permettre au Maître d'Ouvrage d'exploiter ses installations techniques sans avoir obligatoirement recours à l'entrepreneur ayant réalisé les travaux.

L'Entrepreneur fournira, pour la réception, l'ensemble des notices de fonctionnement et d'entretien des matériels et de l'installation, ainsi que les plans de récolement.

Les notices détaillées de fonctionnement mentionneront de façon exhaustive toutes les procédures propres au fonctionnement des installations. Elles pourront être complétées de schémas et de références aux dossiers des ouvrages exécutés (D.O.E.).

Ces documents seront compilés sous la forme de classeurs thématiques, dont les principaux chapitres sont :

- notices techniques des matériels, faisant apparaître clairement les références exactes,
- notice d'entretien et de maintenance,
- comptes-rendus d'essais,
- procès-verbaux des organismes de contrôle,
- plans de récolement,
- schémas de principes de récolement,
- une nomenclature de maintenance.

La nomenclature de maintenance référencera de façon détaillée et exhaustive chaque élément technique utilisé dans le bâtiment. Une documentation du fabricant faisant référence aux numéros complètera la nomenclature.

#### 1.7.7. Propriété des ouvrages

L'entreprise sera responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux. Elle devra en assurer la protection pendant toute la durée du chantier. Elle assurera le nettoyage de ses ouvrages et des locaux techniques qui lui sont affectés, y compris l'enlèvement hors chantier et abords, des gravois, des emballages, des chutes de matériaux.

#### 1.7.8. Formation

La formation des personnels fait partie intégrante de la prestation.

Les personnes à former sont :

- Le personnel de surveillance

- Le personnel de maintenance.

Les formations devront permettre, aux personnels concernés, la maîtrise parfaite des fonctions attachées à son niveau de formation.

La formation sera réalisée pour 6 personnes.

La formation devront permettre, aux personnels concernés, la maîtrise parfaite des fonctions attachées à son niveau de formation. Elle peut être résumée de la façon suivante :

- connaissance des lieux techniques
- compréhension de l'architecture des réseaux fluides
- connaissance des équipements
- formation à l'intervention de fonctionnements usuels
- formation à l'intervention de dépannages 1<sup>er</sup> niveau.

Ces dispositions s'appliquent aux personnels d'exploitation mais peuvent aussi s'appliquer aux personnels susceptibles d'assurer la programmation et la maîtrise des différentes fonctions du système.

#### 1.7.9. Esthétique

Le respect des règles d'esthétique est une obligation, elles doivent s'appliquer sans nuire à la performance des installations.

Parmi les règles d'esthétique on retiendra :

- Le parfait alignement des bouches de ventilations avec les équipements électriques, axes d'éléments de faux plafonds, etc...
- Le parfait alignement des éléments posés verticalement
- Le choix de matériels esthétiques
- Des étiquetages de grande qualité et correctement alignés.

Le non respect de ces prescriptions entraînera la reprise de l'installation. Les charges financières de réfection, y compris des lots de second-oeuvre, seront imputables au présent lot.

#### 1.7.10. Contrainte d'interventions sur site

Suivant plans de phasage.

#### 1.7.11. Gestion des déchets

Chaque entrepreneur est tenu, en propre, de ramasser et d'évacuer ses propres gravois et cela au fur et à mesure de leur production de façon à ne pas gêner la progression des travaux.

Dans le cas contraire, une entreprise extérieure sera missionnée pour effectuer ce nettoyage ; la facture sera à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

#### 1.7.12. Renumérotation des locaux en fonction de la signalétique définitive

Durant toute la phase travaux, il sera fait usage des numérotations de locaux portés sur les plans d'architecte. En fin de travaux, avant livraison, la numérotation sera corrigée afin de tenir compte des appellations définies par la signalétique du bâtiment.

#### 1.7.13. Garantie de l'entreprise

La période de garantie de parfait achèvement portera sur une année à compter de la date de réception, conformément à la Loi n° 78.12 du 4 Janvier 1978.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de procéder, pendant la période de garantie, à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires, après avoir averti l'Entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise sera tenue de remédier à tous désordres nouveaux, y compris dans les mêmes travaux, elle devra procéder à ses frais (pièces et main d'œuvre) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

L'entreprise disposera d'un délai de trente jours, sauf accord contraire avec le Maître de l'Ouvrage, pour remédier aux désordres dès notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître de l'Ouvrage, pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur défaillant.

#### 1.7.14. Visite du site

L'entrepreneur est réputé avoir visité les lieux et connaître leur état. Il ne pourra en aucun cas prétendre ignorer certains détails, problèmes ou insuffisance du dossier concernant l'état actuel.

#### 1.7.15. Nettoyage

Chaque entrepreneur est tenu, en propre, de ramasser et d'évacuer ses propres gravois et cela au fur et à mesure de leur production de façon à ne pas gêner la progression des travaux.

Une rotation de bennes, permettant un tri sélectif, est prévue au lot Gros Œuvre.

Chaque entrepreneur assurera le nettoyage de son poste de travail, de manière régulière durant son intervention, et en fin d'intervention.

#### 1.7.16. Désinfection

La désinfection de l'ensemble des réseaux, y compris démarches administratives, paiement des analyses et visite de contrôles, obtention de la mise en service et essais sont à la charge du présent lot.

Conformément au Règlement Sanitaire Départemental Type, les canalisations d'eau potable (eau froide, eau chaude et eau adoucie etc.) doivent être désinfectées avant leur mise en service (le délai impératif pour l'opération de désinfection étant au maximum de 10 jours après la fourniture de l'eau potable).

#### Procédure :

- Rinçage énergique et efficace des réseaux sur tous les points de puisage, sans les mousseurs et les douchettes,
- Injection d'un désinfectant avec coloration, suivant concentration et temps de contact choisi, par exemple pour le chlore :
  - Concentration 10 mg/l chlore libre temps de contact 24 heures
  - Concentration 50 mg/l chlore libre temps de contact 12 heures.
- Ouverture de tous les robinets de l'amont vers l'aval, jusqu'à l'apparition franche de la coloration,
- Isolation du réseau, et maintien pendant le temps de contact nécessaire,
  - Vidange des réseaux par les points bas,
  - Rinçage des réseaux,
  - Contrôle résiduel du chlore,
  - Repose des mousseurs, flexibles et douchettes,
  - Prélèvement et analyse bactériologique après 12 heures.

#### NOTA :

Les produits utilisés, les protocoles de mise en œuvre et de contrôle sont validés par le Maître d'Œuvre avant opération. L'Entreprise doit à ses frais une analyse complète de l'eau, faite par un organisme agréé.

#### 1.7.17. Charte numérique

Lors de la réalisation des travaux, de façon à faciliter les échanges de documents entre la maîtrise d'ouvrage, le maître d'œuvre et les autres entreprises, l'entrepreneur devra respecter impérativement la charte numérique suivante :

Lors de la transmission d'un courriel :

- L'objet devra comporter à minima : « Maître d'Ouvrage – Intitulé de l'opération - »
- Les fichiers seront nommés de la façon suivante : « Maître d'ouvrage – Intitulé de l'opération – Lot n° XX - Nom entreprise – objet du fichiers.pdf »
- Les noms de fichiers ne devront pas comportés de référence propre à l'entreprise incompréhensible pour la maîtrise d'ouvrage ou le maîtrise d'œuvre
  - Exemple : « Maître d'ouvrage – Intitulé de l'opération – Lot n° XX - Nom entreprise – devis 0065461.pdf »
- Les DOE et /ou carnet de matériels seront diffusés sous forme d'un unique fichier et non un fichier par produit.
- Les produits ou équipements proposés seront bien identifiés : pas de simple photocopie de catalogue scannée comportant plusieurs références.

Cette charte s'applique également aux échanges administratifs : factures, caution bancaire, etc.

**Toute correspondance par fax sera proscrite**

## **2. TRAVAUX A REALISER**

### **2.1. Préambule**

Pour clarifier la description des travaux à réaliser, ce chapitre sera décomposé selon les sous paragraphes suivants :

- 2.2 Installations de chantier
- 2.3 Neutralisation et dépose
- 2.4 Chauffage
- 2.5 Ventilation
- 2.6 Plomberie

Les plans de principe joints au dossier illustrent l'étendue des travaux à réaliser. Cependant, pour une meilleure compréhension, L'Entrepreneur est invité à consulter l'ensemble des plans et CCTP de tous les corps d'états.

Les ouvrages non décrits dans le présent CCTP et les CCTP des autres corps d'états nécessaires à l'exécution des ouvrages décrits ci-après seront considérés inclus dans l'offre remise par l'entrepreneur.

#### **Note importante :**

**Nous attirons l'attention de l'entrepreneur qu'il s'agit en parti d'un chantier de réhabilitation et qu'il devra intégrer dans son offre des forfaits en prévision de travaux connexes (Sujétions de raccordement à des ouvrages existants, etc.) de façon à garantir une réalisation parfaite des travaux à réaliser.**

### **2.2. Installation de chantier**

L'entrepreneur devra prévoir dans son offre l'ensemble des prescriptions demandées par le coordonnateur SPS. L'entrepreneur prendra connaissance des prestations à sa charge mentionnées dans le P.G.C. Il aura à sa charge en outre l'alimentation en eau de la zone chantier.

### **2.3. Neutralisation / Dépose**

L'entrepreneur du présent lot intégrera dans son offre la neutralisation/dépose et l'évacuation de l'ensemble des équipements sanitaires non réutilisés ainsi que les réseaux associés. La neutralisation des réseaux de plomberie chauffage ventilation permettant les travaux de dépose sont également à la charge du présent lot.

L'ensemble des réservations, percements, carottages, laissés béants suites aux travaux de dépose devront être rebouchés (dans le même matériau que la paroi traversée) soigneusement par le titulaire du présent lot.

### **2.4. Chauffage**

Les travaux de chauffage consistent à la dépose puis repose après travaux de doublage et peinture de l'ensemble des radiateurs en fonte de la zone de travaux. Les réseaux seront prolongés du fait du doublage mis en place. Le radiateur situé dans la future salle de cours N°1 sera déplacé (cf plan CVPb), l'entrepreneur prévoira le raccordement aux réseaux chauffage existant situé en sous-sol. L'entrepreneur prévoira la dépose soignée et repose du faux plafond du sous-sol pour permettre la mise en œuvre du réseaux chauffage.

L'entrepreneur aura également deux nouveaux radiateurs en acier (type reggane de chez FINIMETAL ou équivalent). Ils seront raccordés aux réseaux existants, et positionné dans le local stockage et local archives.

L'ensemble des radiateurs (reposés ou nouveaux) seront équipés de :

- Tête thermostatique – variation temporelle < 0.30
- Corps de vanne thermostatique
- Coude ou té de réglage à mémoire
- Robinet de vidange

- Consoles de fixation à visser
- Purgeur manuel à commande à clé

## **2.5. Ventilation**

Les travaux de ventilation consistent à la mise en place d'une ventilation de type double flux.

### **2.5.1. Ventilation double flux**

#### **2.5.1.1. Centrale double flux**

La centrale de traitement d'air répondra aux caractéristiques suivantes :

#### **Construction**

- Construction autoportante en acier pré-laqué RAL 9006 (gris clair).
- Panneaux double peau isolés par 25mm de laine de roche double couche densités 40 kg/m<sup>3</sup> ( $\lambda = 0,035$  W/m.K).
- Panneaux sur charnières
- Régulation accessible par trappe dédiée sur charnières, serrure ¼ de tour
- Facilité de remplacement avec connectiques rapides pour tous les composants électriques.
- Socle support en acier avec passage pour barres de levage
- Sorties circulaires

#### **Echangeur**

- Echangeur de chaleur à plaques en aluminium, contre-courant, de marque RECUTECH certifié EUROVENT (programme AAHE)
- Efficacité thermique jusqu'à 92%
- By-pass échangeur 100% et modulant. Servomoteur proportionnel intégré et piloté par la régulation
- Bac à condensats avec tube lisse d'évacuation DN32 monté en façade

#### **Motorisation**

- Ventilateur de type roue libre à réaction
- Moteur ECM, 230V 50/60Hz, haut rendement
- Protection thermique électronique intégrée.

#### **Filtration**

- Soufflage : ISO ePM1.5 55% (F7).
- Reprise : ISO grossier 50 % (M5).
- Mesure encrassement des filtres par transducteurs de pression

#### **Batterie électrique**

- Batterie équipée de thermostats de sécurité à réarmement automatique et à réarmement manuel
- Intégrée et entièrement câblée
- Modulation de puissance par relais SSR

#### **Conformité réglementaire**

- Conformité aux exigences Ecodesign du règlement UE N°1253/2014 (ErP 2018)
- Échangeur à plaques air-air certifié Eurovent marque RECUTECH programme AAHE.
- Moto ventilateur type roue libre conforme à l'ErP 2015.
- Conformité CE

Accessoires :

- Interrupteurs de proximité
- Manchettes souples M1
- Supportages antivibratiles
- 2 jeux de filtres de rechange Mo

- Pressostat manque d'air
- Un rapport de mise en service sera établi par le constructeur. Il sera joint dans le DOE avec l'ensemble de la documentation de la centrale.

**Marque proposée : France Air ou équivalent**

**Type : POWER BOX UP**

**Débit : 1260m³/h**

**Localisation : En local technique**

#### 2.5.1.2. Réseaux de gaines

Depuis la centrale double flux, l'Entrepreneur réalisera un réseau de soufflage, de reprise, de rejet d'air et de prise d'air neuf. Les gaines seront en tôle d'acier galvanisé. Elles seront circulaires ou rectangulaires en cas de problèmes de passages. Le réseau sera réalisé avec des accessoires à joint permettant de limiter le débit de fuite de l'installation (5 à 10% de fuite seulement). La gamme d'accessoire à joint sera certifiée classe C selon la norme EN12237 afin de respecter la classe A du réseau au sens de la RT2012.

Elles seront dimensionnées de façon à ce que le niveau sonore soit en conformité avec le NR 35.

Le supportage sera réalisé par l'intermédiaire d'accessoires MUPRO (rails, etc.) ou de qualité équivalente.

Les gaines intérieures seront isolées extérieurement par l'intermédiaire de laine de verre revêtue d'une feuille aluminium renforcé d'une grille de verre, classement Mo épaisseur 25mm.

Les traversées des parois (dalles et cloisons) seront exécutées avec interposition d'un matériau résilient. Ces matériaux entoureront complètement l'élément traversant et dépasseront de 2cm minimum de chaque côté de la paroi. Les réservations seront ensuite rebouchées au mortier pour les cloisons lourdes, et au plâtre pour les cloisons légères, sur toute l'épaisseur de la paroi. L'étanchéité sera parachevée par un joint acrylique.

Les bouches de soufflage et de reprise seront raccordées aux antennes terminales par au minimum 1m de gaine souple isolée type PHONI-FLEX Mo de chez France Air ou équivalent.

Des trappes de visites de 3dm² minimum seront positionnées tous les 3 m et à chaque changement de direction.

L'ensemble des percements et carottage est à la charge du présent lot.

De façon générale les gaines seront conformes aux spécifications techniques.

**La prise d'air neuf et le rejet se feront en toiture et seront distant de 8m. Ces gaines circuleront au R+1 et seront encoffrées au R+1 via un coffre coupe feu à la charge du lot cloison.**

**Les sorties en toiture ainsi que les carottages sont à la charge du lot Gros Oeuvre, et l'étanchéité est à la charge du présent lot.**

**NOTA : L'entrepreneur prêtera une attention particulière au canalis existant dans la circulation.**

#### Silencieux

L'entrepreneur aura également à sa charge la mise en place de silencieux à baffles (soufflage – reprise). Ils seront de type compact. L'entrepreneur donnera sa note de calcul du dimensionnement des pièges à son.

#### 2.5.1.3. Diffusion

Les bouches de diffusion seront en plastique ABS équivalent RAL 9003 MAT, avec façade amovible, déflecteur amovible permettant l'orientation des jets d'air de 2 à 4 directions. Régulateur de débit constant en base.

**Marque : France Air ou équivalent**

**Modèle : AERYS S**

#### Répartition des bouches

Local	Débit unit	Nbre	Débit total
-------	------------	------	-------------

Stockage	30m³/h	1	30m³/h
Archives	30m³/h	1	30m³/h
Salle de cours 4	300m³/h	1	300m³/h
Salle de cours 3	300m³/h	1	300m³/h
Salle de cours 2	300m³/h	1	300m³/h
Salle de cours 1	300m³/h	1	300m³/h
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>1260m³/h</b>

#### 2.5.1.4. Bouche d'extraction

Les bouches d'extraction seront en plastique ABS équivalent RAL 9003 MAT, avec façade amovible, déflecteur amovible permettant l'orientation des jets d'air de 2 à 4 directions. Régulateur de débit constant en base.

**Marque : France Air ou équivalent**  
**Modèle : AERY S**

<u>Répartition des bouches</u>			
Local	Débit unit	Nbre	Débit total
Stockage	30m³/h	1	30m³/h
Archives	30m³/h	1	30m³/h
Salle de cours 4	300m³/h	1	300m³/h
Salle de cours 3	300m³/h	1	300m³/h
Salle de cours 2	300m³/h	1	300m³/h
Baie info	30m³/h	1	30m³/h
Salle de cours 1	300m³/h	1	270m³/h
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>1260m³/h</b>

#### 2.5.1.5. Régulateur de débit

L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de régulateur de débit sur la reprise et le soufflage des 4 salles de cours situés au R+2. Les régulateurs seront asservis à une sonde de CO2 placée dans chaque salle. Les régulateurs pourront être de type OPTI DRIVE CIRCULAIRE de chez France AIR. Le raccordement électrique sera réalisé depuis l'attente électricien situé à proximité des régulateurs.

#### 2.5.1.6. Électricité et régulation

L'entrepreneur aura à sa charge le raccordement électrique depuis le câble laissé en attente par le titulaire du lot électricité. La CTA fonctionnera suivant l'occupation.

La commande d'arrêt d'urgence est à la charge du lot électricité.

L'entrepreneur raccordera la CTA à la GTB existante du site de marque SCHNEIDER, suivant chartre du CHU transmise avec l'appel d'offre.

## 2.6. Plomberie

### 2.6.1. Distribution d'eau froide et d'eau chaude

Depuis les réseaux existants situés au niveau inférieur, l'entrepreneur raccordera les nouveaux appareils sanitaires.



Les réseaux en eau froide et en eau chaude seront en cuivre et seront conformes aux spécifications techniques. Ils seront calorifugés par des manchons de mousse de 13mm d'épaisseur.

Des vannes d'isolement seront installées aux endroits judicieux ainsi que des antibéliers.

L'ensemble du supportage sera choisi de bonne qualité, les colliers recevront une bague isophonique.

**Tous travaux de percements, rebouchage et calfeutrement pour le passage des canalisations appartiennent au présent lot.**

**L'entrepreneur aura à sa charge la dépose puis repose des faux plafonds existants au niveau inférieur lui permettant le passage de ses réseaux.**

#### 2.6.2. Canalisations EU

L'entrepreneur raccordera les nouveaux appareils depuis les réseaux existants situés au niveau inférieur.

L'entrepreneur aura également à sa charge la fourniture et la pose d'une ventilation primaire si besoin. Les chutes seront raccordées à des ventilations primaires.

Les chutes d'eaux usées et d'eaux vannes seront réalisées en tube P.V.C type M1 NF.

Les collecteurs d'évacuation seront en P.V.C M1 NF et auront une pente minimum de 2 cm/m et seront pourvus de tés de dégorgement à tous les changements de direction. Ces tés seront facilement accessibles.

Les canalisations devront pouvoir supporter une mise en charge éventuelle et cela sans qu'il y ait de dégradation des joints. Les raccordements des chutes ou des appareils aux collecteurs se feront obligatoirement par des culottes ou embranchements mais jamais par des tés.

Tous les tuyaux seront munis des raccords nécessaires, coudes, culottes, réductions, siphons, tampons hermétiques, permettant un dégorgement aisé des canalisations.

Toutes les fois que cela sera nécessaire, les canalisations d'évacuation seront sous fourreau (traversée de plancher, etc.)

Les appareils sanitaires et les équipements professionnels seront raccordés aux collecteurs en tube P.V.C M1 NF.

Ils seront équipés de tés de dégorgement installés de façon accessible.

**Tous travaux de percements, rebouchage et calfeutrement pour le passage des canalisations appartiennent au présent lot.**

**L'entrepreneur aura à sa charge la dépose puis repose des faux plafonds existants au niveau inférieur lui permettant le passage de ses réseaux.**

#### 2.6.3. Appareils sanitaires

##### Repère A : Lavabo EF seul:

- Lavabo CONTOUR 21 Ø60 de chez PORCHER ou équivalent
- Robinetterie EF seule automatique sur pile avec rinçage périodique, type TEMPOMATIC 4 ref 440 006 de chez DELABIE ou équivalent
- Siphon à joints intégrés
- **Nbre : 4ens**

##### Repère B : Evier + meuble :

- Evier INOX toilé (nid d'abeille), longueur 120cm, 1 cuve de MODERNA ou équivalent
- Robinetterie mitigeuse automatique sur pile avec rinçage périodique, type TEMPOMATIC PRO ref 495 257 de chez DELABIE ou équivalent
- Siphon à joints intégrés
- Meuble 2 portes en mélaminé hydrofuge
- **Nbre : 2ens**

##### Repère C : Attente EF EU MAL :

- Attentes EF avec vanne de barrage pour machine à laver
- Attente siphonnée EU
- **Nbre : 1ens**

##### Repère D : Attente EU SL :

- Attente siphonnée EU pour sèche linges

- **Nbre : 1ens**

Les appareils seront de couleur blanche, l'entrepreneur prévoira l'ensemble des appareillages, équipements et renfort en cloison, nécessaires à une pose parfaite :

- Visserie Inox
- Bonde
- Siphon

**Les marques proposées sont à titre indicatif, l'entrepreneur pourra proposer une marque équivalente**  
Sauf en cas d'impossibilité technique, les tuyauteries seront encastrées.

### 3. **LIMITES DE PRESTATIONS**

#### Présent lot

- Neutralisations et dépose de l'ensemble du CVC
- Expressions de besoins pour les attentes électriques
- Ensembles des percements et calfeutrement
- Réseaux EU en aérien
- Renfort dans cloisons pour appareils sanitaires
- Fournitures et pose des sorties de toitures, y compris étanchéité
- Dépose puis repose du faux plafond du sous sol pour passage des réseaux plomberie

#### Lot Gros oeuvre :

- Ensembles des carottages et calfeutrement pour la ventilation (Ø400 – 4ens)

#### Lot Carrelage :

- Surbaux autour des canalisations

#### Lot cloison - Menuiserie :

- Coffre coupe-feu pour gaines au R+1

#### Lot peinture :

- Peinture sur canalisations apparentes PVC et cuivre
- Peinture radiateur fonte

#### Lot électricité

- |  |           |
|--|-----------|
| ▪ Alimentation CTA double flux                             | Nbre : 1u |
| ▪ Arrêt d'urgence ventilation                              | Nbre : 1u |
| ▪ Alimentation + transfo 24V – 5W pour régulateur de débit | Nbre : 8u |

## **4. OPERATIONS DE CONTROLES ET ESSAIS**

### **4.1. Contrôles**

Il sera procédé aux contrôles des matériaux et appareils de l'installation tant en usine que sur le chantier, et ce avant mise en œuvre, conformément aux paragraphes correspondants ci-dessus.

Un échantillon de chaque matériau ou appareil devra être fourni avant tout commencement des travaux pour approbation par l'architecte et conservé par dévers lui, pour permettre le contrôle de l'installation exécutée avec des matériaux ou appareils conformes aux échantillons remis.

### **4.2. Essais**

Les essais, contrôles, vérifications, mesures, etc., indiqués au titre du présent article seront effectués à l'initiative du Maître d'Œuvre, en présence de l'Entrepreneur, ce dernier assurant à ces fins toutes fournitures, tous outillages, appareils de mesures, matériels spéciaux d'essais nécessaires, etc., ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises. Les dépenses correspondantes sont entièrement à la charge de l'Entreprise.

- Les installations subiront les essais suivants :
- Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation,
- Essais de fonctionnement hiver,
- Essais de puissance,
- Essais éventuels d'automatisme et d'insonorité,
- Essais de ventilation,
- Essais de régulation et sécurité,
- Essais acoustiques
- Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation,
- Essais de fonctionnement en marche normale

Les entreprises concernées devront procéder aux essais et vérifications de fonctionnement des installations, conformément aux attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC). Ces pièces seront communiquées au Maître d'Ouvrage et au Contrôleur Technique.

## **5. RECEPTION DES INSTALLATIONS**

La réception d'une installation est une remise officielle de l'installation entre les mains de l'utilisateur, après que l'installateur ait effectué une vérification de conformité et remis un dossier technique.

La vérification de conformité a pour but de s'assurer que l'installation remplit effectivement les fonctions pour lesquelles elle est prévue, dans le respect des prescriptions de la présente règle.

La vérification de conformité a lieu à la mise à disposition

### Dossier de récolement

Ce dossier sera remis au plus tard un mois après la décision de réception des ouvrages. Celui-ci doit comprendre l'ensemble des pièces nécessaires à la compréhension claire du projet.

Au préalable un exemplaire sera remis à la Maîtrise d'œuvre pour avis et avant toute diffusion.

La présentation définitive du dossier de récolement se fera sur deux types de supports à savoir :

Support papier, en 4 exemplaires papiers dont 1 exemplaire reproductible (original)

Support informatique en 1 exemplaire sur CD-Rom aux formats de type DWG, XLS, DOC, etc. pour l'ensemble des pièces constitutives du dossier.

Le dossier de récolement comprenant les éléments suivants :

Les plans de récolement conforme aux exécutions

Les procès-verbaux des matériaux avec leurs localisations

Les notes de calcul et résultats d'essais

Les notices techniques et descriptives et d'entretien des matériaux,

Les consignes d'exploitation et de maintenance : établissement des DIUO

Les résultats de la vérification de conformité.

Les plans seront également fournis sur support informatique sous format dwg.